

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-253910

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

G01B 11/24

G01J 1/04

G01S 7/48

G01V 8/14

(21)Application number : 09-060654

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 14.03.1997

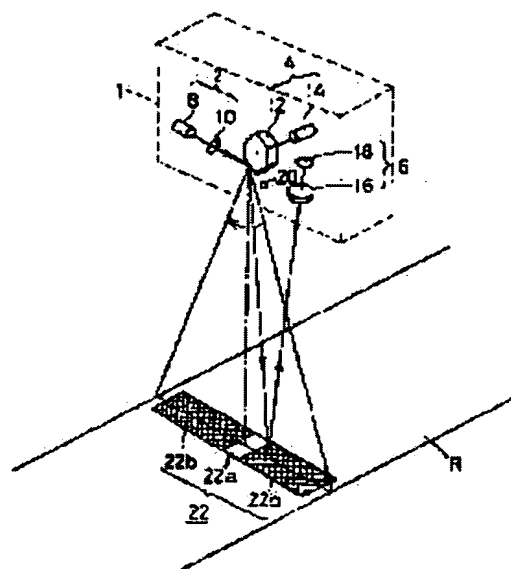
(72)Inventor : OKABE HIROSHI

## (54) OPTICAL SCANNER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance measuring precision such as the shape of an object more than that heretofore by making it possible to always obtain a precise scanning angle in an optical scanner fanwise scanning a light beam and recognizing the presence and the shape of the object within the detective range.

SOLUTION: A discriminating means 22a discriminating so that a part along a light scan direction of a light beam is different from other parts in a reflection light quantity or a light emitting/receiving time is provided at a position opposite to a sensor head 1, and on the other hand, a correction means correcting the scanning angle of the light beam based on a light receiving signal obtained receiving reflection light from this discriminating means 22a by the light receiving means 6 and a scan start detection signal from a scan start detection means 20 is included.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3418903

[Date of registration] 18.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-253910

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
G 0 2 B 26/10		G 0 2 B 26/10	Z
G 0 1 B 11/24		G 0 1 B 11/24	A
G 0 1 J 1/04		G 0 1 J 1/04	D
G 0 1 S 7/48		G 0 1 S 7/48	A
G 0 1 V 8/14		G 0 1 V 9/04	C
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-60654

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月14日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 岡部 浩史

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

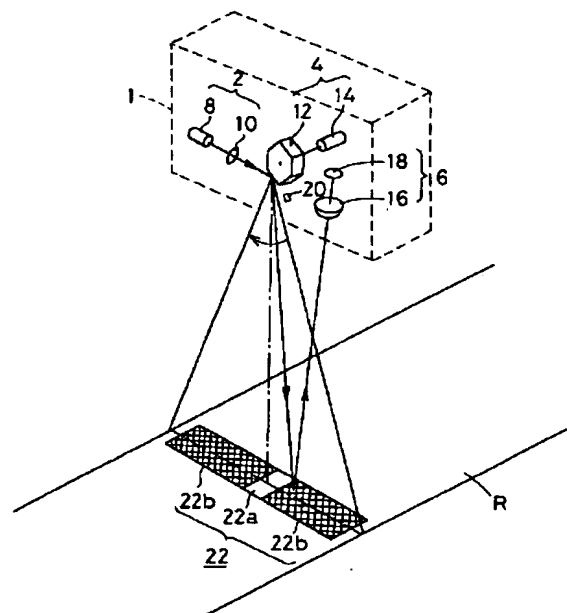
(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 光走査装置

(57) 【要約】

【課題】 光ビームを扇状に走査して検出範囲の物体の存在の有無や形状認識を行う光走査装置において、常に正確な走査角が得られるようにして、物体の形状等の計測精度を従来よりも一層高くする。

【解決手段】 センサヘッド1に対向した位置には、光ビームの光走査方向に沿う一部が他の部分に比べて反射光量あるいは投受光時間が異なるように差別化する差別化手段22aが設けられる一方、この差別化手段22aからの反射光を受光手段6で受光して得られる受光信号と、走査開始検出手段20からの走査開始検出信号とに基づいて光ビームの走査角を補正する補正手段を含む。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 光ビームを出射する投光手段と、この投光手段からの光ビームを扇状に走査する光走査手段と、この光走査手段で走査される光ビームの反射光を受光する受光手段とが設けられたセンサヘッドと、前記光走査手段による光ビームの走査開始の基準位置を検出する走査開始検出手段とを備えた光走査装置において、前記センサヘッドに対向した位置には、光ビームの光走査方向に沿う一部が他の部分に比べて反射光量あるいは投受光時間が異なるように差別化する差別化手段が設けられる一方、この差別化手段からの反射光を前記受光手段で受光して得られる受光信号と、前記走査開始検出手段からの走査開始検出信号とに基づいて光ビームの走査角を補正する補正手段を含むことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 請求項1記載の光走査装置において、走査角補正ガイドを備え、この走査角補正ガイドに前記差別化手段が設けられており、この差別化手段は、他の部分と反射係数が異なるように構成されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項3】 請求項1記載の光走査装置において、走査角補正ガイドを備え、この走査角補正ガイドに前記差別化手段が設けられており、この差別化手段は、他の部分と投受光に要する時間が異なる形状となるように構成されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の光走査装置において、前記差別化手段の位置は、前記センサヘッドの設置箇所から鉛直に降ろした振り子の位置と合致するように設定されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項5】 請求項1記載の光走査装置において、光走査手段は、ポリゴンミラーであり、前記走査開始検出手段は、投光手段から出射される光ビームのポリゴンミラーへの照射位置から離れた位置にポリゴンミラーに向けて常時光を出射する発光素子と、この発光素子のポリゴンミラーからの反射光を受光する受光素子とを設けてなることを特徴とする光走査装置。

【請求項6】 請求項1記載の光走査装置において、光走査手段は、ポリゴンミラーであり、前記走査開始検出手段は、ロータリエンコーダであることを特徴とする光走査装置。

【請求項7】 請求項1記載の光走査装置において、光走査手段は、ガルバノミラーであり、前記走査開始検出手段は、前記ガルバノミラーを駆動する駆動信号に基づいて光ビームの走査開始の基準位置を検出するものであることを特徴とする光走査装置。

【請求項8】 請求項1記載の光走査装置において、光走査手段は、ガルバノミラーであり、走査開始検出手段は、前記ガルバノミラーの走査位置を制御するために得られる走査位置のフィードバック信号に基づいて光ビ

ームの走査開始の基準位置を検出するものであることを特徴とする光走査装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光ビームを扇状に走査して検出範囲の物体の存在の有無や形状認識を行う光走査装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来のこの種の光走査装置としては、たとえば、図14に示す構成のものがある。

【0003】この光走査装置は、たとえば料金所の手前の道路に架設されたガントリー(図示せず)などの上部に設置されるセンサヘッド1を備えており、このセンサヘッド1は、光ビームを出射する投光手段2と、この投光手段2からの光ビームを道路Rを横切るように扇状に走査する光走査手段4と、この光走査手段4で走査しつつ出射された光ビームの反射光を受光する受光手段6とを備えている。

【0004】そして、投光手段2は、半導体レーザやLED等の単一の発光素子8と、この発光素子8からの光を集光してできる限り平行な光ビームにして出射する投光レンズ10とからなる。

【0005】また、光走査手段4は、投光手段2からの光ビームを反射するポリゴンミラー(回転多面鏡)12と、これのポリゴンミラー12を一定速度で回転駆動するモータ14とからなる。

【0006】さらに、受光手段6は、道路の路面Rや自動車等の移動物体Cからの反射光を集光する受光レンズ16と、この受光レンズ16で集光された光を受光して電気信号に変換するPD(フォトダイオード)等の受光素子18とからなる。

【0007】また、このセンサヘッド1のポリゴンミラー12に近接した位置には、光走査手段4による光ビームの走査開始の基準位置を検出するためのPD等の受光素子(以下、これをSOS受光素子と称する)20が配置されている。

【0008】上記構成の光走査装置において、投光手段2の発光素子8が所定の周期でパルス発光される。発光素子8をパルス発光させるのは、太陽光の影響などを除くためである。また、パルス発光の周期は、当然ながら、光走査装置と道路Rの路面間を光ビームが1往復する時間よりも長くなるように、たとえば50 $\mu$ secに設定されている。

【0009】そして、この発光素子8からの光は、投光レンズ10によって平行な光ビームに変換され、これがポリゴンミラー12で反射されて路面Rに向けて出射される。その場合、ポリゴンミラー12は、常時、モータ14で一定速度で回転されているので、ポリゴンミラー12で反射された光ビームは、路面Rを略直角に横切る状態で一平面内において扇状に順次走査される。

【0010】このポリゴンミラー12による光ビームの走査において、図15に示すように、光ビームが走査範囲の一方の最端位置にきたときには、その光ビームがSOS受光素子24に照射されるために、このときのSOS受光素子24の出力が走査開始の基準となる走査開始検出信号(以下、これをSOS信号という)として取り出される。

【0011】ここで、路面R上に自動車などの物体Cが存在する場合には、センサヘッド1から順次走査されつつ出射される光ビームは、路面Rに達するまでの途中で物体Cによって反射されるため、受光素子18で受光されるに要する時間が物体Cが存在しない場合よりも短くなる。そこで、図外の信号処理回路によって、投受光に要する時間を計測することにより、物体Cの有無や形状

$$\theta = (\alpha / N) \cdot \{n - (T_{L0} / w)\}$$

また、センサヘッド1のポリゴンミラー12による光ビームの反射位置を原点oとしたとき、その原点oから路面Rまでの距離 $L_0$ は既知であり、また、仮想的な点状の物体qが、路面Rから高さy、垂線(図16の一点鎖線で示す)から距離xだけ離れた位置にあるとしたとき、光ビ

$$x = L \cdot \sin \theta$$

$$y = L_0 - L \cdot \cos \theta$$

よって、②、③式から、光ビームが反射する物体qの位置x, yを特定できるから、車両のような物体Cの形状等を計測することができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところで、投光手段2を構成する発光素子8や投光レンズ10の実装誤差や、投光手段2とポリゴンミラー12の配置上の光学的な位置ずれ等に起因して、光ビームがSOS受光素子24に照射される位置が正規の位置からずれ、このためSOS信号の出力タイミングも図17(a)の破線で示すように、予め設定していた所期の時刻から $\Delta T$ 分だけずれることがある。

【0017】ところが、従来技術では、上記の時間 $T_{L0}$ は装置の製作段階において予め一義的に設定されていて、SOS信号を得てからこの時間 $T_{L0}$ が経過したときに光ビームが路面Rに垂直になると想定して走査角 $\theta$ を①式によって決定している。

【0018】このため、SOS信号の出力タイミングが上記のように $\Delta T$ の時間だけずれたとき、光ビームは、路面Rに対する垂直位置からこの $\Delta T$ に対応する $\Delta \theta$ 分だけ実際にはずれているにもかかわらず、光ビームは路面Rに垂直であるとみなして走査角 $\theta$ を求めることになるので、走査角 $\theta$ に $\Delta \theta$ 分の誤差が生じ、その結果、②、③式によって得られる物体qの位置x, yも誤差を生じて、正確な位置を計測することができない。

【0019】また、センサヘッド1を設置する際、あるいはセンサヘッド1の設置後の経時変化等によって、センサヘッド1自体が路面Rに対して垂直な位置から $\Delta \theta$

が計測される。

【0012】さらに、物体Cの形状等を計測する場合の具体的な手法を、図16および図17を参照して説明する。

【0013】いま、投光手段2の発光素子8のパルス発光間隔をw、光ビームの1走査の全走査角を $\alpha$ 、この走査角 $\alpha$ に含まれる全パルス数をN、SOS受光素子24からSOS信号が出力されてから光ビームが路面Rに対して垂直な位置にくると想定される時間を $T_{L0}$ 、SOS信号を得た後にn回目のパルス発光が行われた時点での光ビームが路面Rに対してなす走査角を $\theta$ としたとき、この走査角 $\theta$ は、次式で与えられる。

【0014】

①

ームがこの物体qで反射された場合の投受光に要する時間から原点oから物体qまでの距離Lが分かるので、物体qの位置x, yは、上記の①式で得られる走査角 $\theta$ の値を用いて、次のように求めることができる。

【0015】

②

③

分だけ傾いたような場合にも、従来は、SOS信号を得てから所定の時間 $T_{L0}$ が経過したときに、光ビームが路面に垂直になったとみなして走査角 $\theta$ を①式によって決定しているため、同様に、②、③式によって得られる物体qの位置x, yも誤差を生じて、正確な位置を計測することができない。

【0020】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、常に正確な走査角が得られるようにして、物体の形状等の計測精度を従来よりも一層高めることを課題とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するため、光ビームを出射する投光手段と、この投光手段からの光ビームを扇状に走査する光走査手段と、この光走査手段で走査される光ビームの反射光を受光する受光手段とが設けられたセンサヘッドと、前記光走査手段による光ビームの走査開始の基準位置を検出する走査開始検出手段とを備えた光走査装置において、次の構成を採用している。

【0022】すなわち、請求項1記載に係る発明では、センサヘッドに対向した位置に、光ビームの光走査方向に沿う一部が他の部分に比べて反射光量あるいは投受光時間が異なるように差別化する差別化手段が設けられる一方、この差別化手段からの反射光を前記受光手段で受光して得られる受光信号と、前記走査開始検出手段からの走査開始検出信号とに基づいて光ビームの走査角を補正する補正手段を含んでいる。

【0023】請求項2記載に係る発明では、請求項1記

載の構成において、走査角補正ガイドを備え、この走査角補正ガイドに前記差別化手段が設けられており、この差別化手段は、他の部分と反射係数が異なるように構成されている。

【0024】請求項3記載に係る発明では、請求項1記載の構成において、走査角補正ガイドを備え、この走査角補正ガイドに前記差別化手段が設けられており、この差別化手段は、他の部分と投受光に要する時間が異なる形状となるように構成されている。

【0025】請求項4記載に係る発明では、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の構成において、前記差別化手段の位置は、前記センサヘッドの設置箇所から鉛直に降ろした振り子の位置と合致するように設定されている。

【0026】請求項5記載に係る発明では、請求項1記載の構成において、光走査手段は、ポリゴンミラーであり、前記走査開始検出手段は、投光手段から出射される光ビームのポリゴンミラーへの照射位置から離間した位置にポリゴンミラーに向けて常時光を出射する発光素子と、この発光素子のポリゴンミラーからの反射光を受光する受光素子とを設けてなる。

【0027】請求項6記載に係る発明では、請求項1記載の構成において、光走査手段は、ポリゴンミラーであり、前記走査開始検出手段は、ロータリエンコーダで構成されている。

【0028】請求項7記載に係る発明では、請求項1記載の構成において、光走査手段は、ガルバノミラーであり、前記走査開始検出手段は、前記ガルバノミラーを駆動する駆動信号に基づいて光ビームの走査開始の基準位置を検出するものである。

【0029】請求項8記載に係る発明では、請求項1記載の構成において、光走査手段は、ガルバノミラーであり、走査開始検出手段は、前記ガルバノミラーの走査位置を制御するために得られる走査位置のフィードバック信号に基づいて光ビームの走査開始の基準位置を検出するようにしている。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施形態に係る光走査装置のセンサヘッドと走査角補正ガイドとを道路に設置した状態を示す斜視図であり、図14に示した従来例に対応する部分には同一の符号を付す。

【0031】この光走査装置において、1はセンサヘッド、2は投光手段、4は光走査手段、6は受光手段、8は発光素子、10は投光レンズ、12はポリゴンミラー、14は駆動用のモータ、16は受光レンズ、18は受光素子、24はSOS受光素子であり、これらの構成は従来例の場合と同様であるから、ここでは詳しい説明は省略する。

【0032】さらに、この実施形態の光走査装置は、センサヘッド1に対向した路面R上の位置に配置される初

期校正用の走査角補正ガイド22を有する。

【0033】この走査角補正ガイド22は、光ビームの光走査方向に沿う中央部22aがその左右の他の部分22bに比べて反射係数が異なるように、その中央部22aが白色、他の部分22bが黒色に塗布されている。よって、走査角補正ガイド22の中央部22aが特許請求の範囲における差別化手段に相当する。なお、中央部22aは、本例のように白色に塗布する外に、反射係数の大きなフレクタを用いることもできる。

【0034】図2は光走査装置の投受光制御回路の部分を示すブロック図である。

【0035】同図において、30はSOS受光素子20からの検出出力を取り込むことでポリゴンミラーに走査角 $\theta$ を検出するSOS回路、32はポリゴンミラー12を回転駆動するモータ14を制御する走査駆動回路、34は投光手段6の発光素子8を所定の周期 $w$ でパルス発光させるための投光回路、36は受光手段10の受光素子18からの検出信号を増幅するなどの受光回路である。また、38は受光回路36の検出出力およびSOS回路30で得られた走査角 $\theta$ のデータに基づいて物体の形状などを計測する信号処理回路、40は上記の各部30～38の動作を制御する制御回路である。

【0036】そして、上記のSOS受光素子20とSOS回路30が特許請求の範囲における走査開始検出手段に、信号処理回路38と制御回路40が特許請求の範囲における補正手段に、それぞれ相当している。

【0037】センサヘッド1を道路上に架設されたガントリー(図示せず)などの上部に設置する際には、図3に示すように、走査角補正ガイド22を路面R上に置き、センサヘッド1からガイド22にほぼ達するまで垂らした糸27の先端に振り子28を付け、この振り子28の位置と走査角補正ガイド22の中央部22aの位置とが一致するようにする。これにより、センサヘッド1が路面Rに対して垂直に取り付けられ、光ビームの走査の鉛直方向を正確に設定することができる。

【0038】この状態で、次に、走査駆動回路32を制御してポリゴンミラー12をモータ14で一定速度で回転しつつ、発光回路34によって発光素子8を所定の周期 $w$ でパルス発光し、光ビームを道路の路面Rに向けて出射して扇状に走査する。

【0039】この光ビームは、路面R上に置かれた走査角補正ガイド22上に照射されるが、この場合、中央部22aの反射係数は大きく、その他の部分22bの反射係数は小さいので、中央部22aからの反射光と他の部分22bからの反射光とでは、受光素子18に入射する光量が異なるので、受光回路36からの出力信号のパワーも異なってくる。つまり、本例の場合、中央部22aからの反射光を受光した場合のパワーの方が他の部分22bからの反射光を受光した場合のパワーよりも大きくなる。

【0040】そこで、信号処理回路38において、図4(a)に示すように、予め受光回路36からの出力信号のパワーPについて予めしきい値P<sub>th</sub>を設定しておけば、受光回路36の出力信号がしきい値P<sub>th</sub>のレベルを越えたとき、この時点での光ビームは中央部22aの位置を照射して路面Rと垂直となっている。

【0041】信号処理回路38は、図5に示すように、SOS回路30からSOS信号が出力された時点から受光回路36の出力信号がしきい値P<sub>th</sub>のレベルを越えた時点までに要する時間(以下、これを初期補正時間と称する)T<sub>L</sub>を計測する。そして、この初期補正時間T<sub>L</sub>を制御回路40内部の図示しないメモリ等に記憶しておく。

【0042】このようにすれば、投光手段2を構成する発光素子8や投光レンズ10の実装誤差や、投光手段2とポリゴンミラー12の配置上の光学的な位置ずれ等に起因してSOS信号の出力タイミングが所期の時刻からずれていたり、ポリゴンミラー2が路面Rに対して僅かに傾斜して取り付けられたような場合でも、SOS信号が得られた時点から光ビームが路面Rに垂直となるまで

$$\theta = (\alpha / N) \cdot \{n - (T_L / w)\}$$

ここに、wは発光素子8のパルス発光間隔、αは光ビームの1走査の全走査角、Nは全走査角αに含まれる全パルス数、nはSOS信号を得てからのパルス発光の回数である。

【0047】そして、④式において初期補正時間T<sub>L</sub>が正確であれば、走査角θも正確に求まるので、前述の②、③式によって、光ビームが反射される物体の位置x、yも正確に求まり、物体の断面形状等を計測する場合の精度が高くなる。

【0048】このため、たとえば、この光走査装置を車両計測装置として用いれば、道路上を走行する車両の車幅や車高を精度良く測定することができ、さらに、車速センサと併用することで車両の全体の形状や車長を測定することが可能となる。

【0049】(その他の実施形態)上記の実施形態に対して、以下のような各種の変形を加えることが可能である。

【0050】(1) 図6に示すように、走査角補正ガイド23は、2つのセンサヘッド1a、1bの位置調整を同時に行えるようにするために、各センサヘッド1a、1bに対応して2つの差別化手段23a、23aを設けた構成とすることも可能である。

【0051】また、図1および図6に示した各走査角補正ガイド22、23は、これらの実施形態の場合とは逆に、差別化手段22a、23aを反射係数が小さい黒色に、その他の部分22b、23bを反射係数が大きい白色にするようにしてもよい。その場合、受光回路36の出力信号をしきい値P<sub>th</sub>と比較しておけば、しきい値P<sub>th</sub>レベル以下となったときに、光ビームが差別化手段22

の初期補正時間T<sub>L</sub>が正確に求まる。

【0043】よって、従来技術と比較したとき、図17に示した時間T<sub>L0</sub>は一義的に決められた値であるが、この実施形態で初期設定される初期補正時間T<sub>L</sub>(図5参照)は、センサヘッド1の実装誤差等に応じて補正された値である。

【0044】なお、図4(a)では、受光回路3の出力信号のパワーPをしきい値P<sub>th</sub>と直接に比較することで中央部22aの位置を特定するようにしているが、これに代えて、たとえば、図4(b)に示すように、受光回路36の出力信号のピークが予め設定したしきい値P<sub>th</sub>を越えているときのピーク幅u<sub>1</sub>、u<sub>2</sub>を計測して、ピーク幅u<sub>1</sub>、u<sub>2</sub>が一定値よりも大きくなったときに、中央部22aの位置を特定するようにすることも可能である。

【0045】道路を通過する車両等の物体の形状などを計測する場合には、上記の初期補正時間T<sub>L</sub>を用いて、光ビームが路面Rに対してなす走査角θを次式によって求める。

【0046】

④

a、23aの位置にあつて路面Rに対して垂直になっていると判断できる。

【0052】さらに、図7(a)に示すように、走査角補正ガイド24は、投受光に要する時間が異なるように、差別化手段となる中央部24aをその左右の他の部分24bよりも上方に突出した形状とすることもできる。

【0053】その場合、図7(b)に示すように、投光回路34で発光素子8をパルス発光させて受光回路36で受光信号が出力されるまでの投受光に要する時間Tを計測しておけば、その投受光に要する時間Tが短くなったときに、光ビームが中央部24aの位置にあつて路面Rに対して垂直になっていると判断できる。

【0054】また、図7(a)の場合とは逆に、中央部24aを他の左右の部分24bよりも凹んだ形状としても同様の効果が得られる。

【0055】走査角補正ガイド22、23、24は、初期設定する場合にのみ一時的に使用するだけでなく、路面R上に常設しておいてもよい。また、図8に示すように、道路がアスファルト道路のようなものでは、センサヘッド1の直下に白線26を引き、この白線26に反射係数を高める物質を混入するなどしてこれを差別化手段とすることも可能である。

【0056】このように、走査角補正ガイド22、23、24や差別化手段となる白線26を常設した場合には、振動等の影響でセンサヘッド1が僅かに傾いた場合でも、随時補正を行えるため都合が良い。

【0057】(2) 上記の実施形態では、投光手段2の発光素子8でパルス発光されつつポリゴンミラー12で走査される光ビームの一部がSOS受光素子20に受光

されるようにしているが、このSOS素子20を省略して、図9に示すような構成とすることもできる。

【0058】すなわち、図9に示すものは、投光手段2から出射される光ビームのポリゴンミラー12への照射位置から離間した位置に、発光ダイオードなどの発光素子52とフォトトランジスタなどの受光素子54からなるフォトリフレクタ50がポリゴンミラー12に対向して配置されている。

【0059】しかも、このフォトリフレクタ50は、その発光素子52がパルス発光されるのではなく、常時発光状態に保たれていて、かつ、ポリゴンミラー12の各反射面が光ビームの走査開始位置の基準となるある特定の角度になったときにのみ、発光素子52からの光が受光素子54に入射するように設定されている。

【0060】図10に示すように、投光手段2の発光素子8がパルス発光される場合(図10(a)参照)、図15に示した構成のSOS受光素子20に対しては、そのパルス発光の間隔 $w$ でしか光ビームが入射されないで、SOS受光素子20で得られるSOS信号の出力タイミングも最大でパルス発光間隔 $w$ 分だけずれる可能性がある(図10(b)参照)。このため、図5に示した初期補正時間 $T_L$ の分解能は、パルス発光間隔 $w$ よりも小さくすることが困難である。

【0061】これに対して、図9に示した構成のフォトリフレクタ50を設けておけば、パルス発光の間隔 $w$ に影響されることなく、ポリゴンミラー12の反射面が光ビームの走査開始位置の基準となるある特定の角度になったときに、即座に受光素子54から受光信号が出力されるため(図10(c)参照)、この受光信号をSOS信号として用いることができ、その結果、初期補正時間 $T_L$ の分解能をより一層高めることができる。

【0062】なお、上記のフォトリフレクタ50を使用する代わりに、走査開始検出手段として、ポリゴンミラー12の回転量を検出するロータリエンコーダを用いることも可能である。

【0063】(3) 上記の実施形態では、光走査手段としてポリゴンミラー12を用いているが、これに限定されるものではなく、ガルバノミラーを使用することも可能である。

【0064】このガルバノミラーを使用する場合において、上記のSOS受光素子20やSOS回路30を設ける代わりに、たとえば、図11に示すようにして走査開始検出手段を構成することができる。

【0065】すなわち、図11に示す構成において、ガルバノミラーを揺動させる走査駆動回路58に対して、周波数発生器60から所定の周波数のsin波信号が駆動信号として出力されるので(図12(a)参照)、このsin波信号をピーク検出回路62に入力してそのピーク位置を検出し、各ピークごとにパルス信号を出力するようにする(図12(b)参照)。そして、このピーク検出回路62

の出力をSOS信号として用いる。

【0066】このような構成にすれば、ピーク検出回路62を設けることで、図2に示したSOS受光素子20やSOS回路30を省略することができる。

【0067】また、図13に示すように、ガルバノミラーの走査位置をフィードバック制御するために、走査駆動回路58が走査位置を示すフィードバック信号が出力される機能があるものでは、そのフィードバック信号をフィードバック信号処理回路64に入力して、このフィードバック信号処理回路64で光ビームの走査開始の基準位置を検出し、その検出出力をSOS信号として用いるようにすることも可能である。

【0068】この構成によれば、図11の場合よりもより一層正確に走査角を検出することが可能になる。

【0069】

【発明の効果】本発明によれば、次の効果を奏する。

【0070】(1) 請求項1記載に係る発明では、常に正確な走査角が得られるので、物体の形状等の計測精度が従来よりも一層高くなる。

【0071】その場合、請求項2あるいは請求項3記載の発明の走査角補正ガイドを使用すれば、センサヘッドを設置する場合の初期設定を容易に行える。特に、請求項4記載の発明の構成とすれば、センサヘッドと差別化手段との位置合わせが正確に行えるので、センサヘッド設置時の誤差要因の発生を極力少なくすることができ

る。

【0072】(2) 請求項5あるいは請求項6記載に係る発明では、ポリゴンミラーを使用する場合に、初期補正時間を得る際の分解能が高くなって、一層正確な走査角が得られる。

【0073】(3) 請求項7あるいは請求項8記載に係る発明では、ガルバノミラーを使用する場合に、初期補正時間を得る際の分解能が高くなって、一層正確な走査角が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る光走査装置のセンサヘッドと走査角補正ガイドとを道路に設置した状態を示す斜視図である。

【図2】図1の光走査装置のコントローラ部分の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の光走査装置のセンサヘッドと走査角補正ガイドとの位置調整の仕方を示す説明図である。

【図4】図1の光走査装置によって差別化手段の位置を検出する場合の手法を説明するための図である。

【図5】図1の光走査装置のSOS信号と差別化手段によって得られる受光信号とに基づいて初期補正時間を確定するための説明に供するタイミングチャートである。

【図6】走査角補正ガイドの変形例を示す斜視図である。

【図7】走査角補正ガイドの変形例と、これに基づく投



受光時間の関係を示す図である。

【図 8】本発明の差別化手段を道路に常設する場合の斜視図である。

【図 9】ポリゴンミラーにフォトリフレクタを配置した状態を示す正面図である。

【図 10】SOS 受光素子で SOS 信号を得る場合と、図 9 のフォトリフレクタを用いて SOS 信号を得る場合の説明に供するタイミングチャートである。

【図 11】光走査手段としてガルバノミラーを用いる場合の SOS 信号の発生手段の構成を示すブロック図である。

【図 12】図 11 の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図 13】図 11 の構成の変形例を示すブロック図である。

【図 14】従来の光走査装置のセンサヘッドの部分を道路に設置した状態を示す斜視図である。

【図 15】図 14 のセンサヘッドの正面図である。

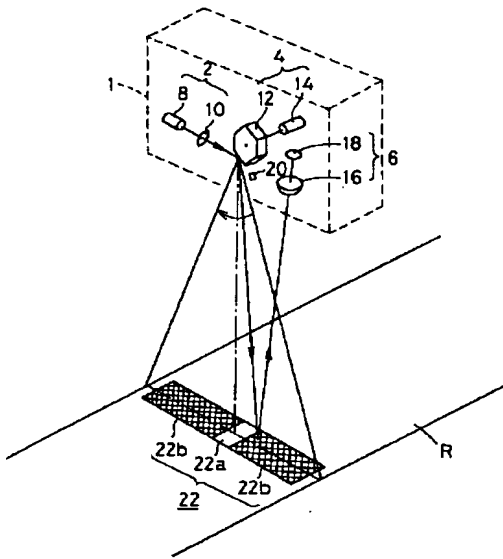
【図 16】光ビームを扇状に走査して物体の位置を検出する場合の説明図である。

【図 17】従来の場合の SOS 信号と発光パルスとの関係を示すタイミングチャートである。

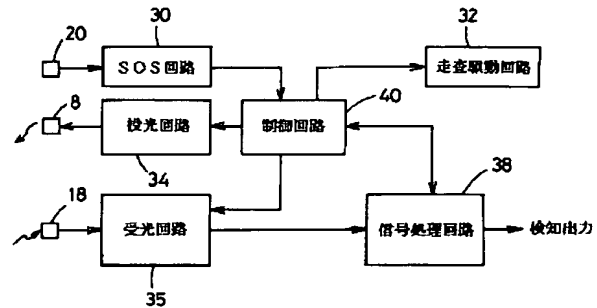
【符号の説明】

1…センサヘッド、2…投光手段、4…光走査手段、6…受光手段、8…発光素子、10…投光レンズ、12…ポリゴンミラー、16…受光レンズ、18…受光素子、20…SOS 受光素子、22、23、24…走査角補正ガイド、22a、23a、24a、26…差別化手段、28…振り子、30…SOS 回路、32…走査駆動回路、34…投光回路、36…受光回路、38…信号処理回路、40…制御回路、50…フォトリフレクタ、52…発光素子、54…受光素子、62…ピーク検出回路、64…フィードバック信号処理回路。

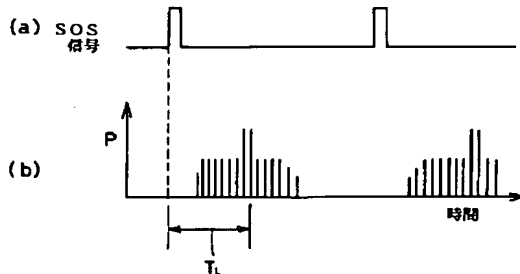
【図 1】



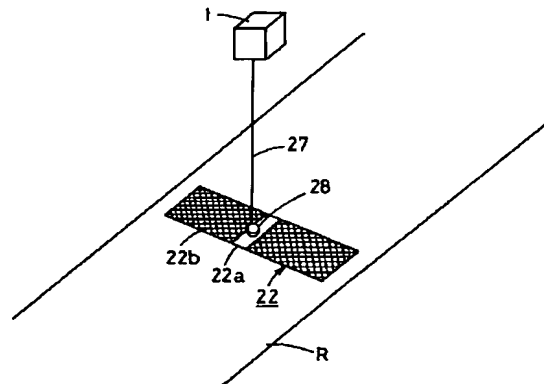
【図 2】



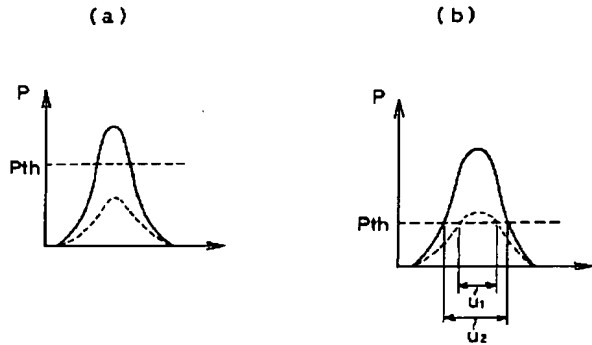
【図 5】



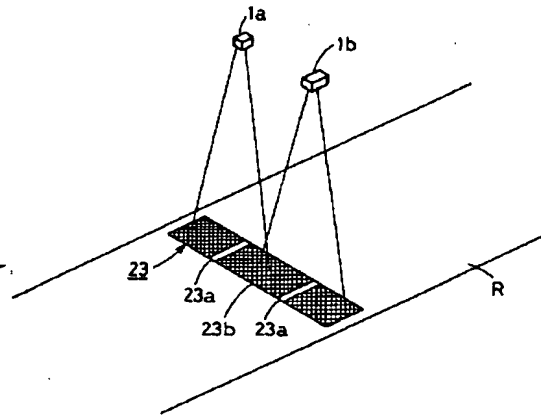
【図 3】



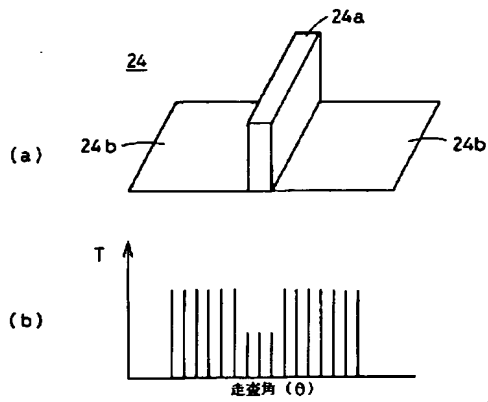
【図4】



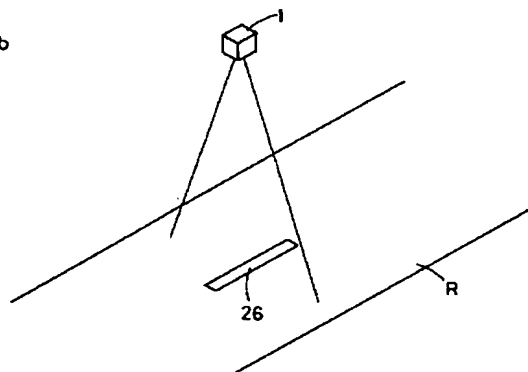
【図6】



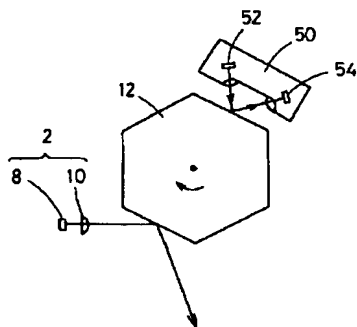
【図7】



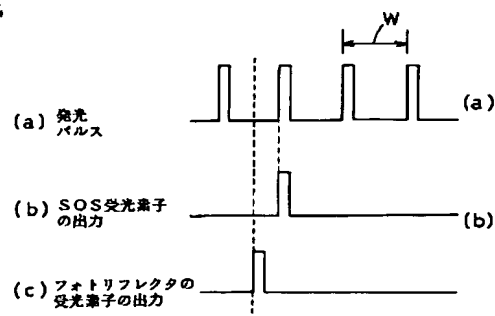
【図8】



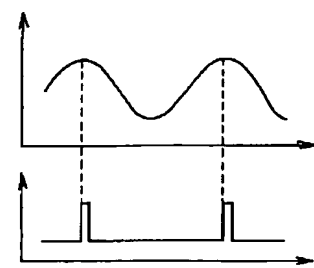
【図9】



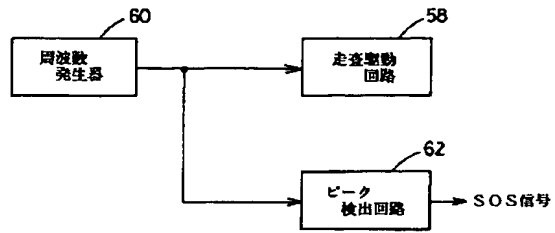
【図10】



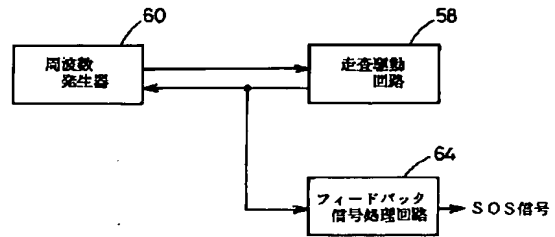
【図12】



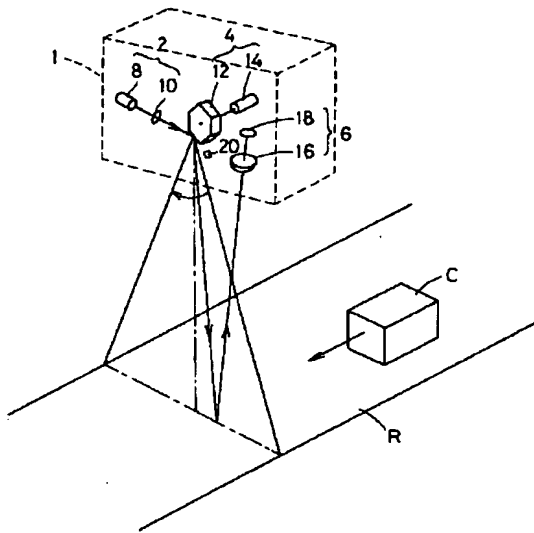
【図11】



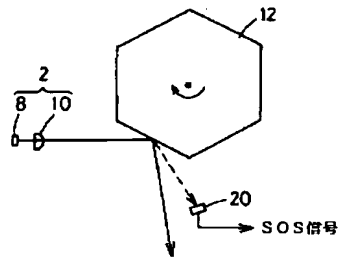
【図13】



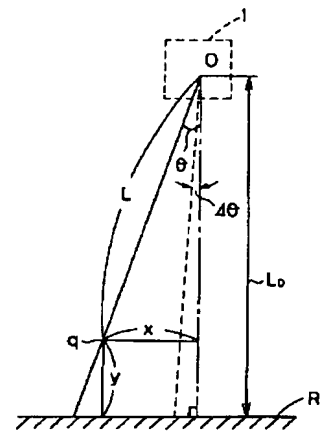
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

